

⑩日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

平3-97276

⑬Int.Cl.

H 01 L 33/00
G 06 F 15/64
H 01 L 33/00
H 04 N 1/04

識別記号

3 2 0
J
F
N
1 0 1

庁内整理番号

7733-5F
8419-5B
7733-5F
7037-5C

⑭公開 平成3年(1991)4月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮発明の名称 発光ダイオードアレイ装置

⑯特 願 平1-235229

⑰出 願 平1(1989)9月11日

⑱発明者 長谷 有康 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳代理人 弁理士 山谷 晴美

明細書

1. 発明の名称 発光ダイオードアレイ装置

2. 特許請求の範囲

複数の発光ダイオード(10)を直列接続した
ブロック(1a～1n)を複数組並列接続し、各
ブロック(1a～1n)の複数の発光ダイオード
(10)に直列に調整抵抗(R1～Rn)を接続
した発光ダイオードアレイ装置において、

該発光ダイオード(10)と直列に、非発光性
のダイオード(11)を接続し、

該非発光性のダイオード(11)と並列に選択
的に抵抗(r)を付加したことを

特徴とする発光ダイオードアレイ装置。

3. 発明の詳細な説明

(目次)

概要

産業上の利用分野

従来の技術(第5図、第6図)

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段(第1図)

作用

実施例

(a) 一実施例の説明(第2図、第3図)

(b) 他の実施例の説明(第4図)

発明の効果

(概要)

光学読取装置等において、被読取面を照射する
発光ダイオードアレイ装置に関し、

印加電圧が変化しても、各ブロックに流れる電
流にアンバランスが生じないようにすることを目的
とし、

複数の発光ダイオードを直列接続したブロック
を複数組並列接続し、各ブロックの複数の発光ダ
イオードに直列に調整抵抗を接続した発光ダイオ
ードアレイ装置において、該発光ダイオードと直
列に、非発光性のダイオードを接続し、該非発光

性のダイオードと並列に選択的に抵抗を付加した。

(産業上の利用分野)

本発明は、光学読取装置等において、被読取面を照射する発光ダイオードアレイ装置に関する。

光学的に紙面を走査して、文字、図形を読み取り処理するファクシミリ、光学文字読取装置、マーキーラー、イメージスキャナー等の光学読取装置では、小型化と高信頼性を達成するために、光源として発光ダイオード(LED)を使用するものが増えている。

通常1個のLEDでは、小さな領域しか照明できないため、多数のLEDを一列に並べ、光の強度を増すために更にレンズを設けてアレイ状に構成した素子が用いられている。

このような発光ダイオードアレイでは、各発光ダイオードの明るさが均一であることが求められている。

(従来の技術)

第5図及び第6図は従来技術の説明図である。

LEDの順方向電圧は、発光波長や材料等によって異なるが、1.1ボルト～2.5ボルト程度であり、単体で駆動すると、通常装置に用意されている電源(5V、12V、15V等)の利用効率が悪くなる。

このため、第5図(A)に示すように、数個～数十個のLED10を直列に接続し、更に紙面の全幅を照明するのにLEDの個数が足りない場合は、この直列のLEDブロックを複数個並列に接続している。

第5図(A)では、5個のLED10が直列接続されて直列ブロックを構成し、5個の直列ブロック1a～1eを並列接続しており、第5図(B)、(C)に示すように、基板BSに設けられ、レンズホルダLSHに支持されるレンズ(ガラス棒)LNSで覆われる。

ところで、各直列ブロック1a～1eを並列接続し、端子Ta-Tb間に一定電圧をかけると、

各直列ブロック1a～1eの順方向電圧Vd1～Vdsの相違のため、流れる電流特性が第6図(A)のように異なる。

第6図(A)では、例えば3つの直列ブロックの電圧-電流特性a、b、cを示し、各々立上がり電圧と傾きが異なっている。

このため、同一電圧を与えて、各直列ブロック1a～1eに流れる電流が異なり、各直列ブロック1a～1eの明るさ(発光量)が異なることになる。

これを補正するため、従来は、第5図(A)に示すように、各直列ブロック1a～1eに直列に調整抵抗R1～R5を設け、第6図(B)のように、各直列ブロック1a～1eの傾きをa'、b'、c'の如く変えて、規定電圧Viで各ブロック1a～1eに流れる電流をI1のほぼ一定とするようになっていた。

(発明が解決しようとする課題)

このように、端子間電圧が一定であれば、各ブ

ロック1a～1eに調整抵抗R1～R5を設けて、各ブロック1a～1eに流れる電流を均一にし、均一な発光量が得られる。

ところで、光学読取装置においては、センサに入射する光量を一定にすることが必要であるが、入射光量は用紙の地色や素子の経年変化に応じて変化する。

このため、センサに入射する光量が一定となるよう発光ダイオードアレイの電圧又は電流を自動制御することが行われている。

従来技術の調整抵抗R1～R5による調整では、ある一点の端子間電圧において、全ブロック1a～1eの電流が均一とできるが、端子間電圧が変わると、各直列ブロック1a～1eに流れる電流はそのブロックの順方向電圧Vdiに依存するから、第6図(B)の電圧Viにおける電流I1a、I1b、I1cのように、各々のブロックの電流のアンバランスが生じる。

このため、従来技術では、照明光の分布に歪が生じるという問題があった。

従って、本発明は、印加電圧が変化することによって、各ブロックに流れる電流にアンバランスが生じることを防止することのできる発光ダイオードアレイ装置を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

第1図は本発明の原理図である。

本発明は、第1図に示すように、複数の発光ダイオード10を直列接続したブロック1a～1nを複数組並列接続し、各ブロック1a～1nの複数の発光ダイオード10に直列に調整抵抗R1～Rnを接続した発光ダイオードアレイ装置において、該発光ダイオード10と直列に、非発光性のダイオード11を接続し、該非発光性のダイオード11と並列に選択的に抵抗rを付加したものである。

[作用]

本発明では、非発光性ダイオード11を発光ダイオード10に直列接続して、各ブロックの順方

向電圧を均一とすることによって、第6図(B)の立上り電圧を等しくするようにした。

但し、非発光性ダイオード11による順方向電圧調整量が0.6ボルト以上と大きいため、選択的に並列抵抗rを設け、小さい調整ステップ量で立上り電圧を調整できるようにした。

これによって各ブロックの電流特性を完全に均一化でき、印加電圧が変化しても、各ブロックの電流を均一とできる。

[実施例]

(a) 一実施例の説明

第2図は本発明の一実施例説明図である。

第2図(A)に示すように、発光ダイオード10が5個直列に接続されて直列ブロック1aを構成し、これに直列に非発光性ダイオード(以下整流ダイオードという)11a、11bが2つ接続され、更に調整抵抗Rが直列接続され、各整流ダイオード11a、11bに並列に抵抗r1、r2が接続されている。

である。

①式より、電圧-電流特性の傾きは $1/R_z$ 、立上り点は V_x によって決定されることがわかる。

従って、 V_x と R_z を一定となる様に調整可能であれば、印加電圧Vを多少変化させて光量の調節を行っても、各ブロックの電流値は等しく変化することになる。

今、 $r_1 \neq r_2$ で、 $r_1 = 1/3r_2 \approx r_d$
(r_{d1} 、 r_{d2})程度にとる。また、整流ダイオード11a、11bの順方向電圧 V_{d1} 、 V_{d2} はほぼ等しいもの($-V_{d0}$)を選んでおく。

この様にした時の、第2図(A)の並列回路をカットしない場合、第2図(B)の並列回路のc1をカットした場合、第2図(C)の並列回路のc2をカットした場合、第2図(D)の並列回路のc1とc2をカットした場合について、電流と電圧の関係を説明する。

①カットなしの場合

②式より、

$$R_z = R + \frac{r_1 + r_{d1}}{r_1 + r_{d1}} + \frac{r_2 + r_{d2}}{r_2 + r_{d2}} + R_d \quad \dots (2)$$

ここで印加電圧V、流れる電流Iとし、直列ブロック1aの順方向電圧を V_d 、2つの整流ダイオード11a、11bの順方向電圧を V_{d1} 、 V_{d2} とする。

直列ブロック1aは、等価的に抵抗 R_d と電圧源 V_d と、各整流ダイオード11a、11bは、等価的に各々抵抗 r_{d1} 、 r_{d2} と電圧源 V_{d1} 、 V_{d2} で表わすとする。

印加電圧Vが、ダイオードの順方向電圧の和より大きい範囲では、第2図(A)の回路は、等価的に第2図(A)の右側の抵抗 R_z と電位源 V_x とで近似できる。

ここで、印加電圧Vと電流Iの関係は①式で表される。

$$I = \frac{V - V_x}{R_z} \quad \dots (1)$$

但し、

$$R_z = R + \frac{r_1 + r_{d1}}{r_1 + r_{d1}} + \frac{r_2 + r_{d2}}{r_2 + r_{d2}} + R_d \quad \dots (2)$$

$$V_x = \frac{V_{d1}}{r_{d1}} \cdot \frac{r_1 + r_{d1}}{r_1 + r_{d1}} + \frac{V_{d2}}{r_{d2}} \cdot \frac{r_2 + r_{d2}}{r_2 + r_{d2}} + V_d \quad \dots (3)$$

特開平3-97276 (4)

$r_1 = r_{d1} = r_{ds} = rd$ とし、 $r_2 = 3rd$ であるから、

$$R_E = R + Rd + \frac{5}{4} rd \quad \text{(4)}$$

となる。

又、(3)式において、 $r_1 = r_{d1} = r_{ds} = rd$ 、 $r_2 = 3rd$ 、 $V_{d1} = V_{ds} = V_d$ であるから

$$V_E = \frac{5}{4} V_d + V_d \quad \text{(5)}$$

となる。

② c_1 (r_1 側) をカットした場合

$$R_E = R + Rd + r_{d1} + \frac{r_2 + r_{ds}}{r_2 + r_{ds}}$$

となり、 $r_1 = 3rd$ 、 $r_{d1} = r_{ds} = rd$ であるから、

$$R_E = R + Rd + \frac{7}{4} rd \quad \text{(6)}$$

となる。

次に V_E は、

$$V_E = \frac{3}{2} V_d + V_d \quad \text{(7)}$$

となる。

③ c_1 、 c_2 (r_1 、 r_2 の両側) をカットした場合

$$R_E = R + \frac{(r_1 + r_2) \cdot (r_{d1} + r_{ds})}{(r_1 + r_2) + (r_{d1} + r_{ds})} + Rd$$

であり、 $r_1 = r_{d1} = r_{ds} = rd$ 、 $r_2 = 3rd$ であるから、

$$R_E = R + Rd + \frac{4}{3} rd \quad \text{(8)}$$

となる。

次に、 V_E は、

$$V_E = \frac{V_{d1} + V_{ds}}{r_{d1} + r_{ds}} \cdot \frac{(r_1 + r_2) \cdot (r_{d1} + r_{ds})}{(r_1 + r_2) + (r_{d1} + r_{ds})} + V_d$$

であり、 $r_1 = r_{d1} = r_{ds} = rd$ 、 $r_2 = 3rd$ 、 $V_{d1} = V_{ds} = V_d$ であるから、

$$V_E = \frac{4}{3} V_d + V_d \quad \text{(9)}$$

となる。

$$V_E = V_{d1} + \frac{V_{ds}}{r_{ds}} \cdot \frac{r_2 + r_{ds}}{r_2 + r_{ds}} + V_d$$

であり、 $r_1 = 3rd$ 、 $r_{ds} = rd$ 、 $V_{d1} = V_{ds} = V_d$ であるから、

$$V_E = \frac{7}{4} V_d + V_d \quad \text{(10)}$$

となる。

④ c_2 (r_2 側) をカットした場合

$$R_E = R + Rd + \frac{r_1 + r_{d1}}{r_1 + r_{d1}} + r_{ds}$$

となり、 $r_1 = r_{d1} = r_{ds} = rd$ であるから、

$$R_E = R + Rd + \frac{2}{3} rd \quad \text{(11)}$$

となる。

次に V_E は、

$$V_E = \frac{V_{d1}}{r_{d1}} \cdot \frac{r_1 + r_{d1}}{r_1 + r_{d1}} + V_{ds} + V_d$$

であり、 $r_1 = r_{d1} = rd$ 、 $V_{d1} = V_{ds} = V_d$ であるから、

上述の①～④から、先づ、 r_1 、 r_2 が共に接続された状態で、調整抵抗 R を短絡として V_E を測定する。

この値は(5)式より $(\frac{5}{4} V_d + V_d)$ である。

V_d は、LEDチップによってばらつきがあるので、全てのブロック 1a～1d に対して V_E が略一定となる様なカットを行う。

カットの方法において、 V_E は、(5)式より $(V_d + 1.25V_{ds})$ 、(6)式より $(V_d + 1.33V_{ds})$ 、(7)式より $(V_d + 1.5V_{ds})$ 、(8)式より $(V_d + 1.75V_{ds})$ のいずれかをとれる。

こうして、 V_E を各ブロックで略一定化させた後で、調整抵抗 R を各ブロック毎に定めて実装し、所定の電圧 V_o で各ブロックの電流が I_o となる様にすることができる。

各ブロックの電流電圧関係は、(1)式より

$$I_o = \frac{V_o - V_E}{R_E}$$

で定まり、 V_E 、 R_E が各ブロックで略等しく

なるため、 V_o を変化させた時に、1つのブロックだけに大きな電流が流れるといった不都合をなくすことができる。

第3図は本発明の一実施例実装図である。

第3図を用いて製作手順について説明する。

- ① プリント板BS上に、LEDチップ10と、整流ダイオード11a、11bと、抵抗r₁、r₂をダイボンディングにより取付ける。
- ② 次に、LEDチップ10、整流ダイオード11a、11bをワイヤボンディングにより接続する。
- ③ レンズLNS及びレンズボルダLSHを取り付ける。これによってボンディング部分(点線内)はカバーされる。
- ④ 測定用パッドspをプローピングして、ダイオード10、11a、11bの順方向電圧を各ブロック毎に測定する。
- ⑤ 前述の測定した順方向電圧に応じて、切断バターン箇所c₁、c₂をカットする。
- ⑥ ステップ④の測定電圧と⑤の切断バターンに

基づいてブロックの電流が一定化する様に調整抵抗Rを定め取り付ける。

- ⑦ 端子間電圧を供給し、各ブロックを発光せしめ、光の分布を測定し、測定値が規定値内に入っていることを確認する。

⑧ 他の実施例の説明

第4図は本発明の他の実施例説明図である。

前述の実施例では2ヶの整流ダイオード11a、11bを用いて説明したが、第4図(A)では、3つの整流ダイオード11a、11b、11cとその並列抵抗r₁、r₂、r₃を用い、7通りの調整を可能とし、第4図(B)では4つの整流ダイオード11a、11b、11c、11dと、その並列抵抗r₁、r₂、r₃、r₄を用い、11通りの調整を可能としたもので、整流ダイオードと並列抵抗の数は何個でもよい。

又、前述の実施例では、1個の整流ダイオードに1個の並列抵抗を設けているが、第4図(C)のように2ヶの整流ダイオード11aと11b又は11cと11dに1つの並列抵抗r₁、又はr

を設けるようにしてもよく、第4図(D)のように、整流ダイオード11aに1個の並列抵抗r₁を、2ヶの整流ダイオード11b、11cに1個の並列抵抗r₂を、3ヶの整流ダイオード11d、11e、11fに1個の並列抵抗r₃を設けるようにしてもよく、このようにすれば、調整幅を種々変化できる。

更に、第4図(E)に示すように、抵抗r₃に更に並列抵抗r₄を設け、パターンカットによるトリミング範囲を拡大するようにしてもよい。

以上本発明を実施例により説明したが、本発明は本発明の主旨に従い種々の変形が可能であり、本発明からこれらを排除するものではない。

(発明の効果)

以上説明した様に、本発明によれば、

- ① 並列接続される発光ダイオードの直列ブロック毎の電圧電流特性を合わせられるため、印加電圧を可変として光強度を調整できるという効果を奏する。

② 搾音すれば、印加電圧の可変による強度調整を行っても各ブロックの電流値が均等であるから、ライン上の光量の差が小さくなるという効果を奏し、読み取り性能を上げることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理図、

第2図は本発明の一実施例説明図、

第3図は本発明の一実施例実装図、

第4図は本発明の他の実施例説明図、

第5図及び第6図は従来技術の説明図である。

図中、1a～1n…直列ブロック、

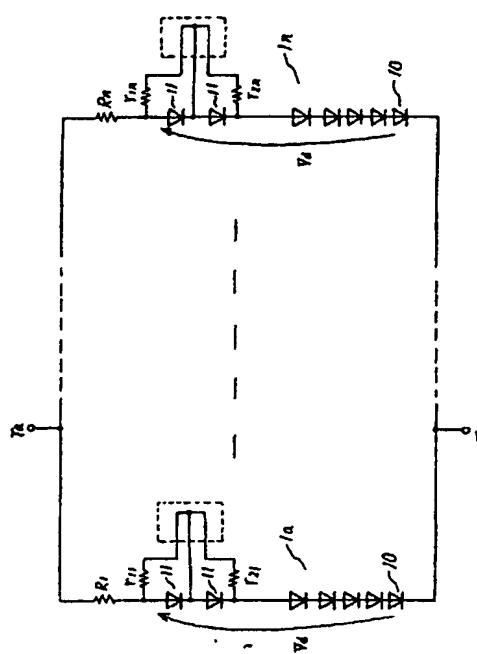
10…発光ダイオード、

11…非発光性ダイオード、

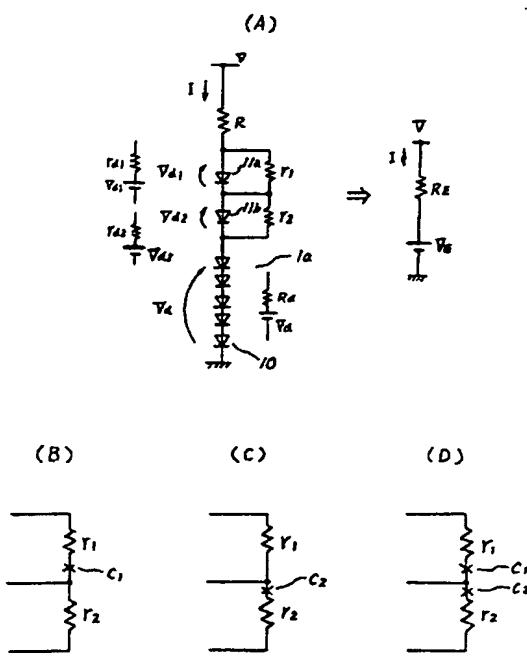
R…調整抵抗、

r…付加抵抗。

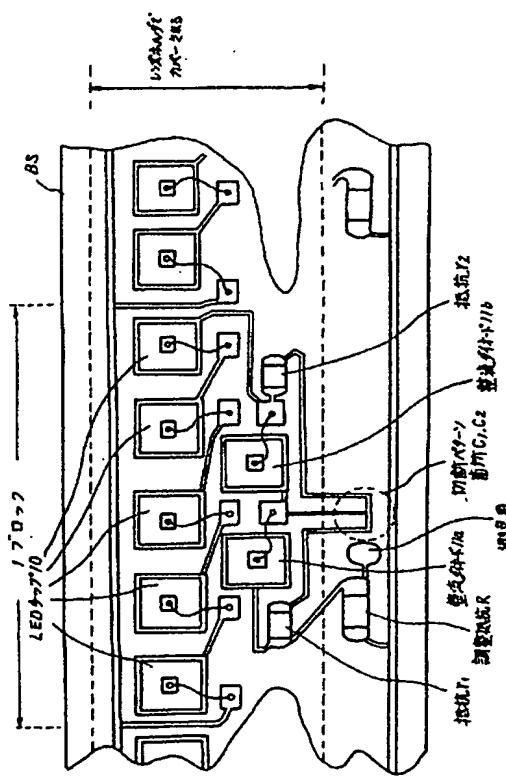
特許出願人 富士通株式会社
代理人弁理士 山谷 隆榮



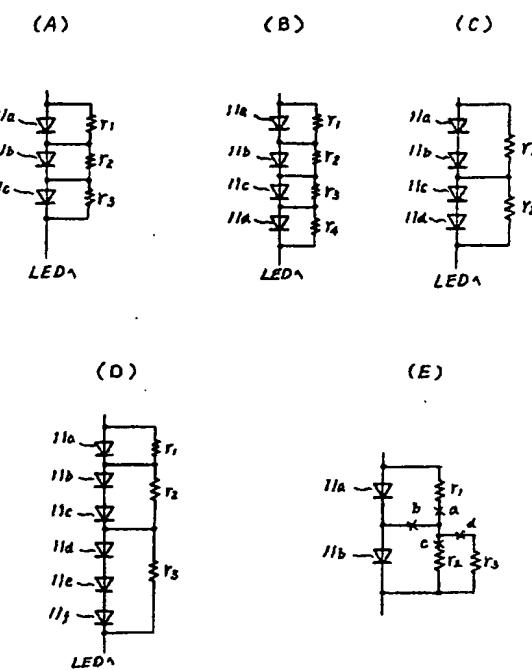
本発明の原理図
第1図



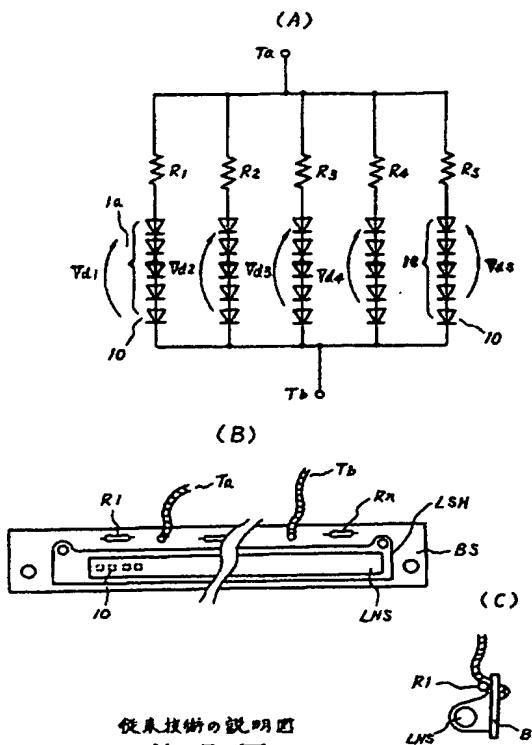
一実施例説明図
第2図



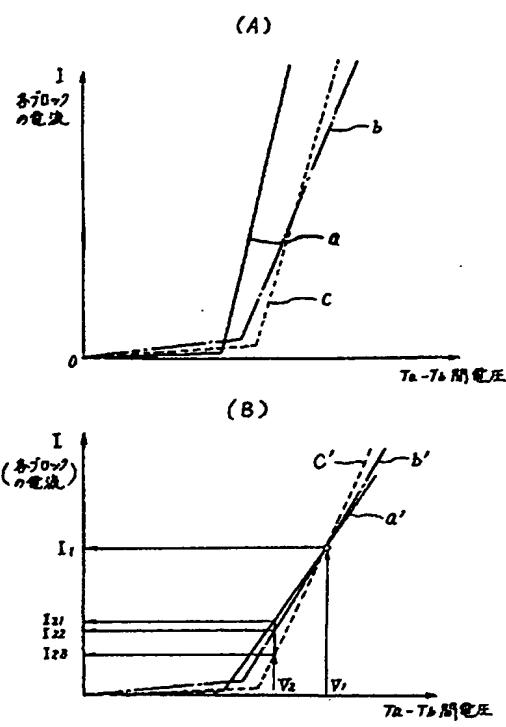
一実施例実装図
第3図



他の実施例説明図
第4図



従来技術の説明図
第5図



従来技術の説明図
第6図